

Сравнение суммарных ионных чисел переноса композитов при 600 °С.

Преобладание электронных носителей заряда отмечено во всем температурном интервале для  $\{(100\%-x)\text{SrTiO}_3\text{-}x\text{TiO}_2\}$  и  $\{(100\%-x)\text{SrTiO}_3\text{-}x\text{In}_2\text{O}_3\}$  (см. рисунок). В системах  $\{(100\%-x)\text{ZrO}_2\text{-}x\text{WO}_3\}$  и  $\{(100\%-x)\text{NaLaW}_2\text{O}_8\text{-}x\text{WO}_3\}$  при добавке 1-25 мол.%  $\text{WO}_3$  преобладал ионный характер проводимости, что было подтверждено измерениями проводимости при вариации  $\text{PO}_2$ .

Возрастание  $t(\text{ион})$  можно объяснить наличием p/n-перехода на межфазной границе между диэлектриком (полупроводником p-типа) и полупроводником n-типа. Вероятно, p/n-переход блокирует электронную составляющую проводимости, но не препятствует ионному переносу. В результате наблюдается изменение типа проводимости композита при возрастании добавки следующим образом: дырочная – ионная – электронная, что проявляется в изменении наклона зависимости проводимости от парциального давления кислорода от положительного к отрицательному.

1. Neiman A.Ya., Pestereva N.N., Sharafutdinov A.R. et al. // Russ. J. Electrochem. 2005. V. 41. P. 598.

## ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОЦЕССЫ И СВОЙСТВА ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФАЗ $\text{CaMoO}_4$ и $\text{V}_2\text{O}_5$

Котенёва Е.А., Беляева Е.О., Пестерева Н.Н.

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Данная работа посвящена фундаментальной проблеме изучения нового класса материалов твердотельной ионики – микро- и нанокompозитным объектам, принадлежащих к бинарным оксидным эвтек-

тическим системам, компонентами которых являются диэлектрики и полупроводники. В работах ученых УрГУ, было обнаружено, что добавка 1% полупроводника n-типа  $\text{WO}_3$  к диэлектрику  $\text{CaWO}_4$ , имеющего низкую проводимость, приводит к образованию композита Максвелловского типа и 2-х порядковому росту проводимости, которая в широком интервале концентрации  $\text{WO}_3$  становится ионной. Поскольку оба компонента композита сами по себе не являются твердыми электролитами (ТЭ), то эти композиты были отнесены к новому классу - «метакомпозитных» ТЭ.

Для подтверждения механизма формирования метакомпозитного эффекта изучили композиты  $\text{CaMoO}_4/\text{V}_2\text{O}_5$ , поскольку  $\text{CaMoO}_4$  обладает структурой шеелита, принципиально мог бы проявлять метакомпозитный эффект.

Общую проводимость определяли на RLC-метре Р-5030 ( $f = 1\text{kHz}$ ) и методом импедансометрии. Зависимость  $\sigma(1/T)$  в интервале 270-600°C для композитов с содержанием до 10 мол.%  $\text{V}_2\text{O}_5$  состоит из 2-х участков с энергией активации  $E_a$  1,0 эВ ( $T \geq 350^\circ\text{C}$ ) и 0,2 эВ ( $T \leq 350^\circ\text{C}$ ). При увеличении добавки  $\text{V}_2\text{O}_5$  до 30 мол.% вид зависимости меняется и  $E_a$  равна 0,16 эВ в исследуемом интервале температур.

Как видно из приведённого на рис. 1 графика, что даже при незначительной добавке  $x=1\text{мол.}\%$  проводимость увеличивается на полпорядка, а при добавке оксида ванадия равной 30 мол.% скачок проводимости достигает 4 порядков величины.

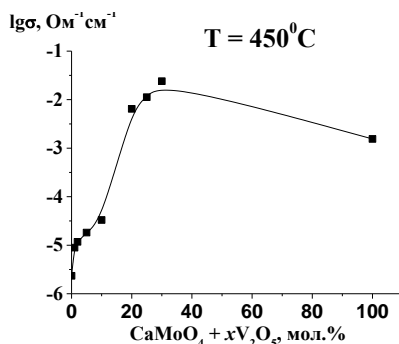


Рис. 1. Зависимость проводимости композита от содержания  $\text{V}_2\text{O}_5$

Далее было изучено поведение композитов на основе  $\text{CaMoO}_4$  и  $\text{V}_2\text{O}_5$  в широком диапазоне парциального давления кислорода.

На рис. 2 представлена зависимость проводимости композитов  $\{\text{CaMoO}_4-x\text{V}_2\text{O}_5\}$ , где  $x = 2-20\%$  от активности кислорода в газовой фа-

зе. Приведенные данные свидетельствуют об ионном характере проводимости, поскольку общая зависимость проводимости в указанном интервале составов не зависит от  $a_{O_2}$ .

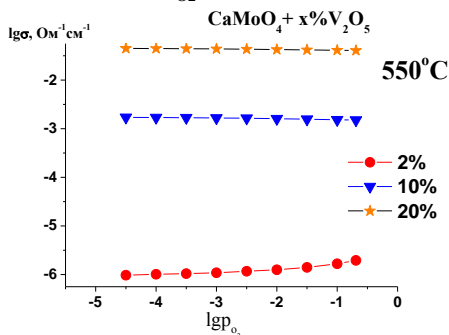


Рис. 2. Зависимость проводимости композитов от активности кислорода

*Результаты исследований получены в рамках выполнения государственного задания Министерства образования и науки России, а так же при поддержке гранта РФФИ - 13-03-96114.*

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА $\text{Eu}_2(\text{WO}_4)_3$

*Лопатин Д.А., Пестерева Н.Н.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Принимая во внимание тот факт, что структуры  $\text{Sc}_2(\text{WO}_4)_3$  и  $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}$ ) являются родственными, а данные о природе носителей заряда в  $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$  отсутствуют, детальное изучение природы проводимости в этих объектах представляют особый интерес.

В данной работе исследуются электрические свойства, а так же характер проводимости и тип носителей заряда в  $\text{Eu}_2(\text{WO}_4)_3$ , так как вольфраматы  $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}$ ) были подробно изучены в [1].

Однофазный исследуемый вольфрамат был получен по керамической технологии из оксида металла  $\text{Eu}_2\text{O}_3$  и оксида вольфрама  $\text{WO}_3$ .

Числа переноса носителей заряда изучены методом ЭДС в интервале температур 650–1050 °С. В данном интервале температур наблюдается вклад электронной составляющей с увеличением температуры, что подтверждается данными измерения проводимости от активности кислорода в газовой фазе (см. рисунок).